

Configuración e implementación de Zentyal con los servicios DHCP, DNS server, controlador de dominio, proxy no transparente, cortafuegos y otros.

Camilo Eduardo León Chaves
e-mail: celeonc@unadvirtual.edu.co
Elmer Aguirre Duque
e-mail: integrante2@institución (quitar hipervínculo)
Olga Lucia Penagos Cubides
e-mail: olpenagosc@unadvirtual.edu.co
Jaime Alexander Nieto
e-mail: janietova@unadvirtual.edu.co
Andrés Eduardo Rojas
e-mail: arojaspa@unadvirtual.edu.co

RESUMEN: *Teniendo en cuenta las 5 temáticas que se han realizado para la implementación de los respectivos servicios de infraestructura en el campo de las TI; se tiene la necesidad de realizar la instalación y respectiva configuración del sistema operativo GNU/Linux Zentyal Server el cual tiene dentro de sus funciones servicios de infraestructura TI que nos permiten crear control del internet entrante como de la intranet en equipos Ubuntu Linux. Estas configuraciones se realizan por medio de la consola de Zentyal Server esta interfaz es dinámica, cómoda y por medio de la web, de esta manera podemos crear parámetros que permiten un control más específico que nos permita enfocarnos en la seguridad de los servicios de red y de esta forma poder brindar una mejor administración de los mismo de forma más intuitiva permitiendo mejores resultados.*

ABSTRACT: *Taking into account the 5 themes that have been carried out for the implementation of the respective infrastructure services in the field of IT; it is necessary to perform the installation and respective configuration of the GNU/Linux Zentyal Server operating system which has within its functions IT infrastructure services that allow us to create control of the incoming internet as from the intranet on Ubuntu Linux computers. These configurations are made through the Zentyal Server console this interface is dynamic, convenient and through the web, in this way we can create parameters that allow a more specific control that allows us to focus on the security of network services and in this way to provide a better administration of the same in a more intuitive way allowing best results.*

PALABRAS CLAVE:

- DNS Server
- DHCP
- Cortafuegos
- Proxy no transparente

- File Server
- Print Server
- VPN

1 INTRODUCCIÓN

Podemos decir que Zentyal server es una de las plataformas web que están basadas en Linux, desarrollada en código abierto pero que para hacer uso completo de sus servicios tiene un costo el cual incluye el soporte por parte de la compañía que edita los paquetes, la versión de prueba expira en 45 días. Este sistema, tiene ventajas para aquellos usuarios que ya han manejado servidores basados en sistemas Windows, con la ventaja adicional de costo no muy elevado en la versión licenciada. Además de esto tiene un manejo por medio de navegador web lo que permite acceder a la administración de forma remota y como ventaja adicional está basado en Ubuntu server 18.04.1 LTS. Además, dentro de su filosofía de negocio y promesa de servicio, permite configurar muchos servicios de red que se pueden implementar a gran escala, también permite implementar una infraestructura de seguridad, junto con el control de acceso, creando reglas para grupos y usuario, permitiendo el bloqueo de ingreso a páginas web, también nos permite crear relación de confianza entre los equipos, crear políticas de seguridad, y todo esto encaminado a proteger la información de la empresa que usa este tipo de implementaciones de Linux.

2 Instalación de Zentyal Server

2.1 Requisitos para el servicio

Este servidor puede funcionar con 2GB de memoria RAM, disco duro desde 80 GB, preferiblemente con 2 o más tarjetas de red para poder realizar la configuración de las redes LAN para la red interna y

WAN para la red externa y con un procesador de doble núcleo o superior

2.2 URL de descarga de Zentyal Server

Para la respectiva descarga de Zentyal Server se realiza desde <http://download.zentyal.com/> o desde <http://download.zentyal.com/sp/zentyal-5.0-commercial-amd64.iso> <https://zentyal.com/es/recursos/> aquí podemos encontrar el ISO que necesitamos.

2.3 Instalación del Zentyal Server

Al instalarlo en una máquina virtual tenemos que seleccionar el tipo de distribución que sería Linux y en la versión sería Ubuntu de 64 Bit que está basado en este sistema. Se realiza con los requisitos mínimos o necesarios que son 4GB de memoria RAM y 80 GB de disco duro,

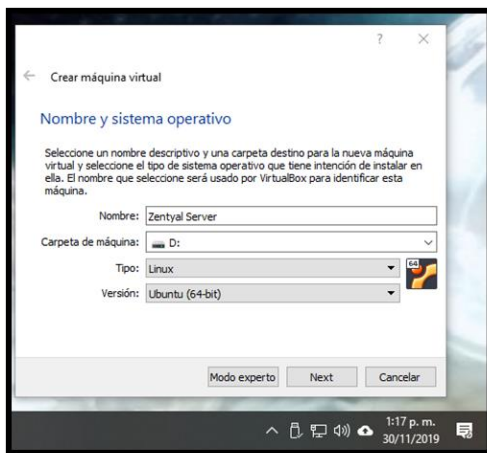


Imagen 1. Configuración de maquina virtual.

Hora realizamos la configuración de las redes. La primera red representaría la wifi y la segunda sería la red LAN que sería la red cableada las dos quedan en adaptador puente y en la opción avanzada en el modo promiscuo se deja en permitir todo.

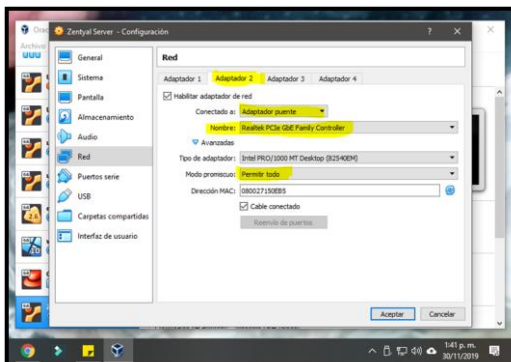


Imagen 2. configuración de tarjetas de red.

Iniciamos la maquina desde la ISO booteable y comenzamos con la configuración del idioma.

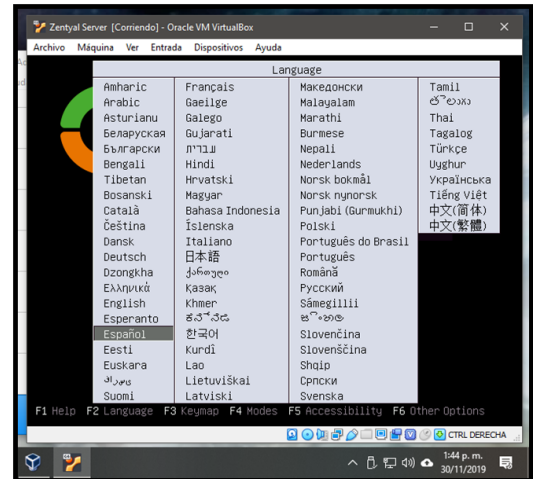


Imagen 3. Interfaz inicial para el idioma.

Realizaremos una instalación normal ya que se usa la configuración expert en caso de tener que realizar raid de disco. Pero para esta ocasión la configuración no se usará.



Imagen 4. Menú de instalación

Ahora se selecciona el idioma de la instalación, ubicación y distribución del teclado.

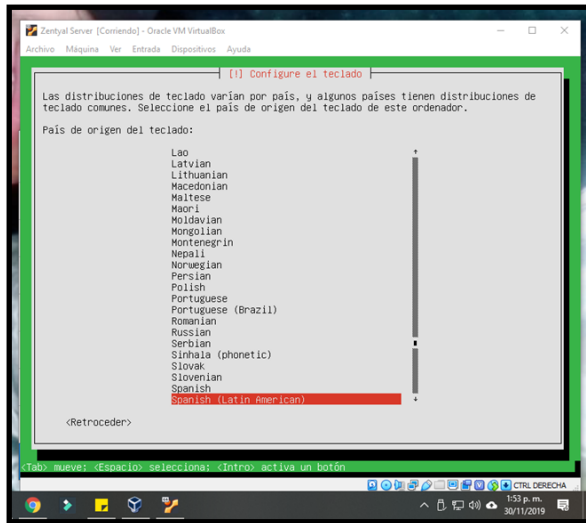


Imagen 5. Seleccionamos el idioma de instalación

Nos pedirá la configuración de interfaz de red en esta parte seleccionamos la primera.

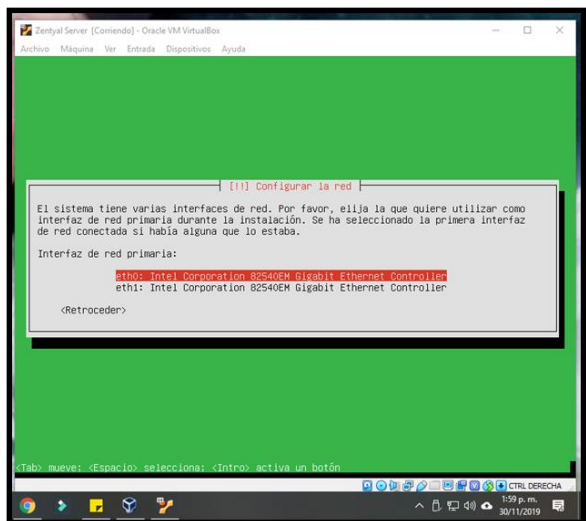


Imagen 6. Configuración de interfaz de red

Ahora la configuración de la red nos pedirá el nombre de la máquina.

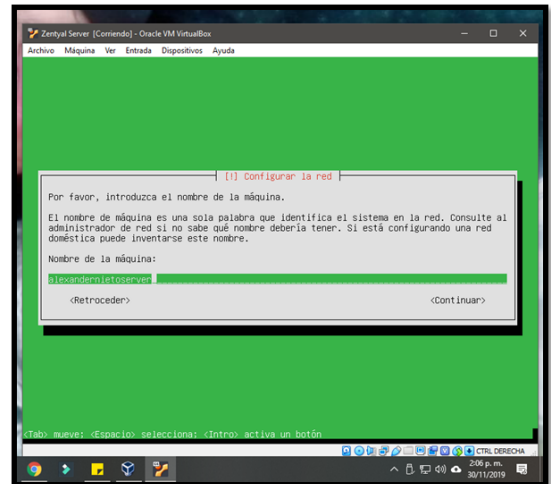


Imagen 7. Nombre de la maquina

Como es una licencia de prueba en el momento de realizar la descarga nos enviaron una licencia la cual agregaremos.

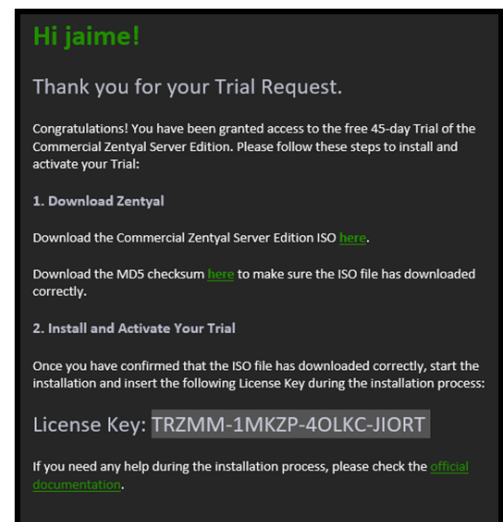


Imagen 8. Licencia de prueba de Zentyal

Luego nos pedirá la configuración de los usuarios y la contraseña de usuario además nos pide una contraseña complicada por seguridad del servidor.

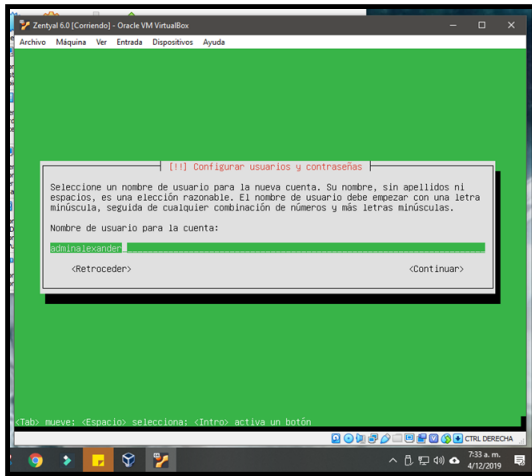


Imagen 9. Nombre de la maquina

Después de eso comenzara la configuración de los discos duros y del sistema. Esta configuración se demora dependiendo de la maquina donde se ejecute y sus recursos.

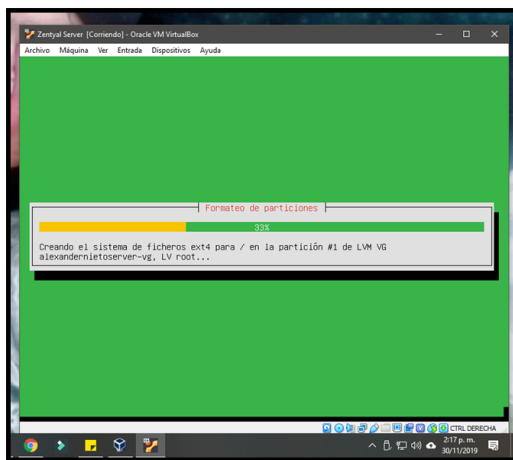


Imagen 10. Configuración de discos.

Ahora se realiza la instalación del arranque GRUB.

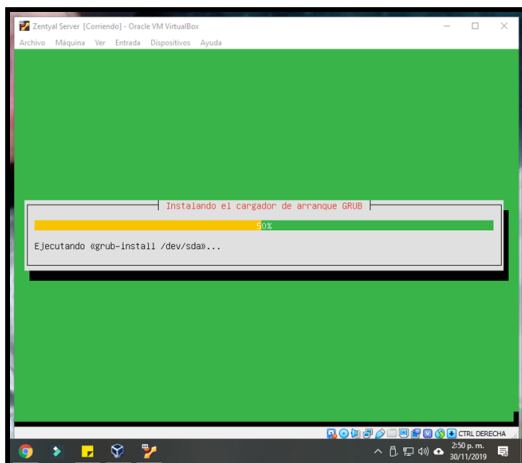


Imagen 11. Instalación de sistema.

Una vez finalizada la instalacion nos permitira el reinicio de la maquina.

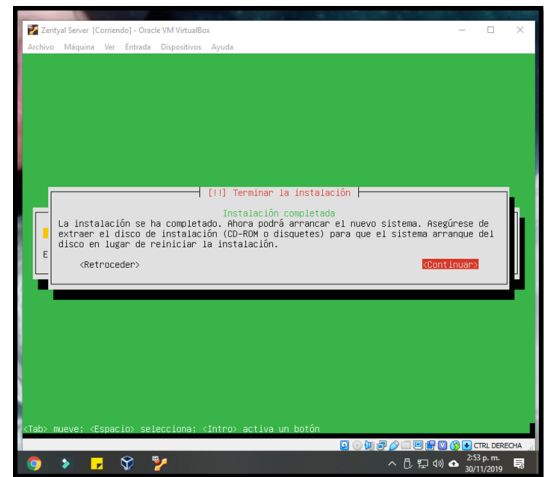


Imagen 12. Finalización de la instalación.

2.4 Ingreso y configuración de Zentyal Server

Lo primero que tenemos que realizar es ingresar por medio del localhost con el nombre del usuario y la contraseña que pusimos durante la instalación.

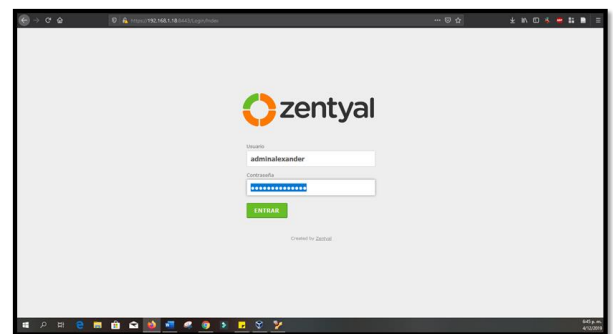


Imagen 13. Ingreso a Zentyal.

Una vez se ingresa al sistema nos pedirá que seleccionemos los paquetes que queremos instalar.

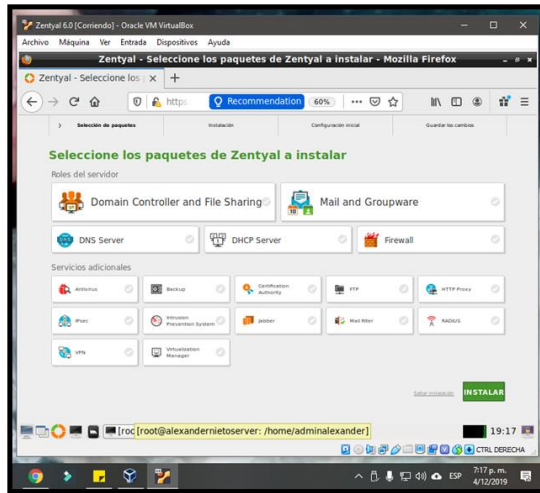


Imagen 14. Configuración inicial de paquetes.

Una vez finalizada la instalación de los paquetes seleccionados nos pedirá configurar las interfaces de red. Eth0 la dejare como externa y la eth1 como interna.

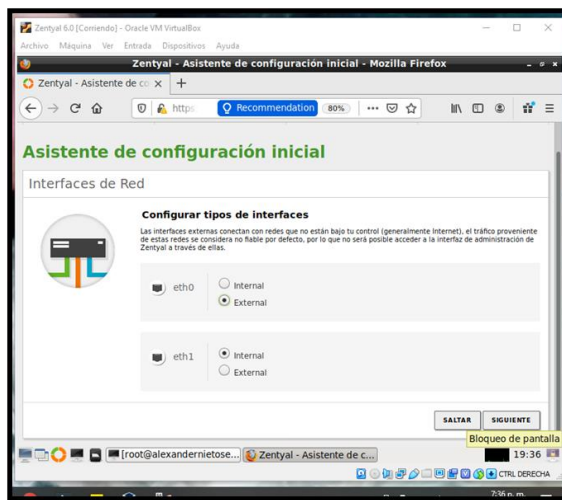


Imagen 15. Configuración de interfaz de red

Una vez termina se guardan los cambios y pedirá cambiar la dirección TCP en el link para ingresar de nuevo, se verá reflejado los cambios. En el dashboard revisamos que todo este funcionando.

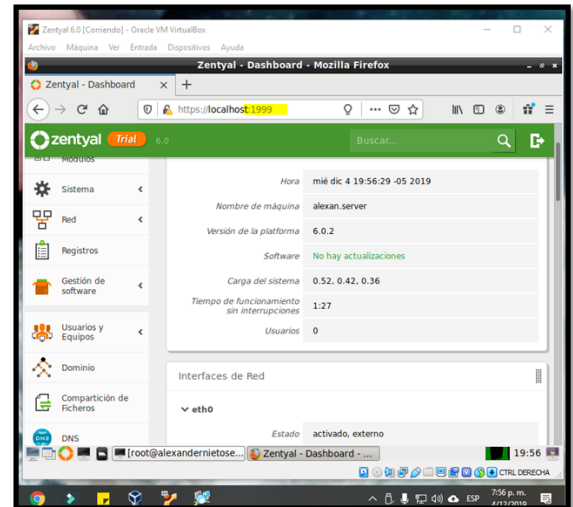


Imagen 16. Página principal de Zentyal

3 Temáticas solicitadas

Fueron plateadas 5 temáticas con respecto a la configuración del Zentyal y los respectivos servicios de red que se pueden emplear desde el servidor.

Para poder realizar las respectivas pruebas externas de las configuraciones que realizamos desde el servidor, realizamos una instalación del sistema operativo Ubuntu para poderlo configurar en la misma red del servidor.

Las temáticas que se trataran se encuentran en la tabla 1.

Temáticas	Descripción
1	DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio.
2	Proxy no transparente
3	Cortafuegos
4	File Server y Print Server
5	VPN

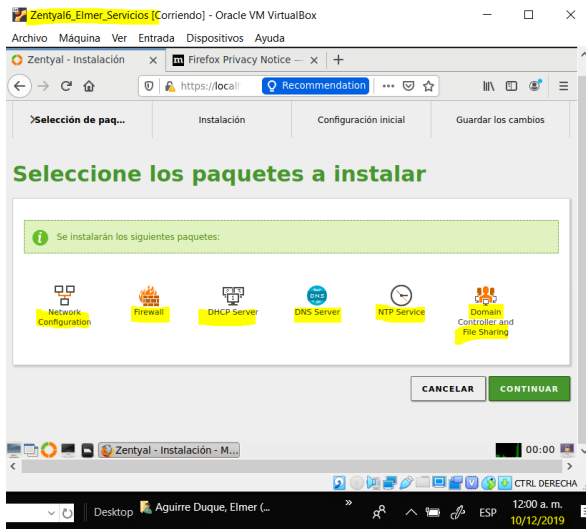
3.1. Temáticas 1. DHCP Server, DNS Server y Controlador de Dominio.

Instalar y configurar el ingreso de una estación de trabajo a los servicios de la infraestructura AIO (All in One) Zentyal, utilizando el usuario y claves registradas en el sistema AIO.

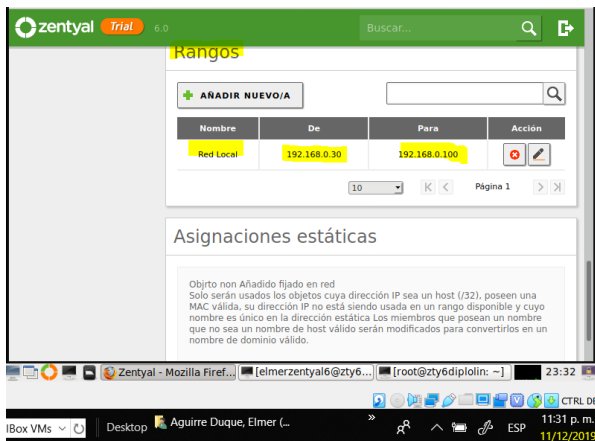
Solución a emplear.

Después de haber instalado el sistema operativo Zentyal 6.0 se instalan los módulos DHCP, DNS y Controlador de dominio en el equipo AIO. Se debe tener en cuenta que se utilizar nados tarjetas de red una

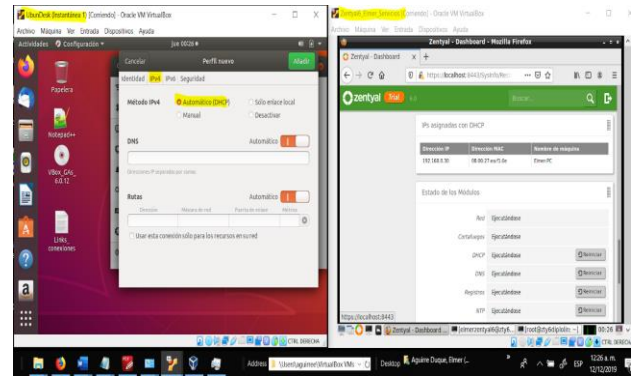
externa para internet y otra interna para que los clientes puedan utilizar los servicios de la infraestructura IT.



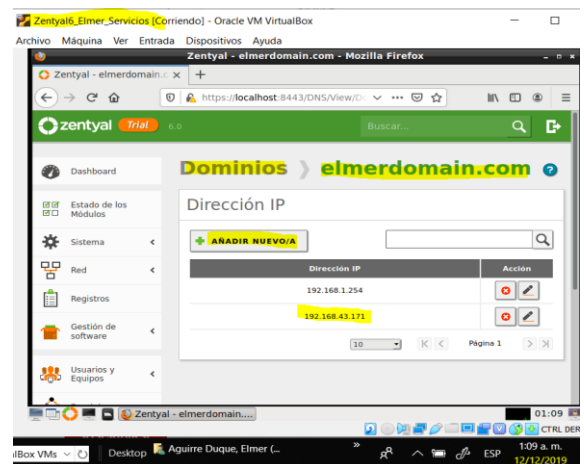
Se define en la configuración DHCP un rango de direcciones que tomaran nuestros clientes al conectarse con la infraestructura AIO Zentyal.



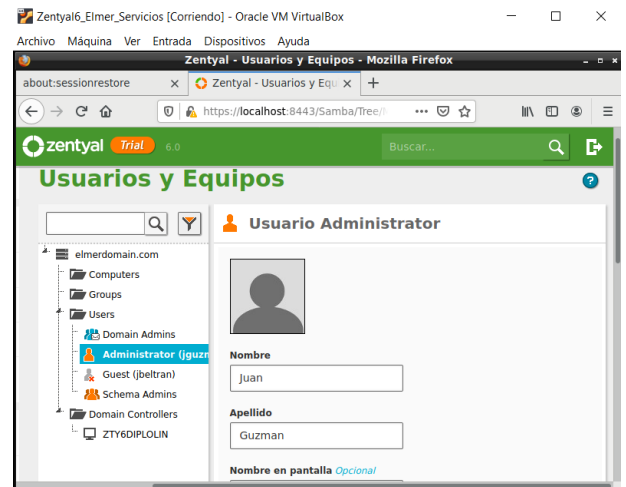
Se verifica a través del Dashboard del servidor Zentyal 6.0 la conexión de un cliente con el sistema operativo Ubuntu, al cual se le asigna una dirección IP por DHCP, dentro del rango establecido en la configuración realizada. Se debe tener en cuenta que nuestros clientes deben estar dentro de la red interna.



Se define la configuración del servidor de dominio DNS, se verifica el nombre configurado en el Dashboard del servidor Zentyal 6.0.



Para establecer la conexión al controlador de dominio Zentyal AIO, se deben crear un usuario y un grupo. Aunque se puede realizar la conexión con el usuario administrador en la máquina Ubuntu, después de que esta máquina esté vinculada al controlador de dominio.



Para establecer la conexión al controlador de dominio Zentyal AIO, se deben crear un usuario y un

grupo. Aunque se puede realizar la conexión con el usuario administrador en la maquina Ubuntu, después de que esta máquina esté vinculada al controlador de dominio.

3.2. Temáticas 2. Proxy no transparente.

Para poder realizar la configuración del proxy no transparente administrador desde Zentyal donde se filtrará la salida a internet por el puerto 3128 se deben dejar las máquinas virtuales e la misma red donde usaremos para el servidor adaptador puente y para el desktop red interna

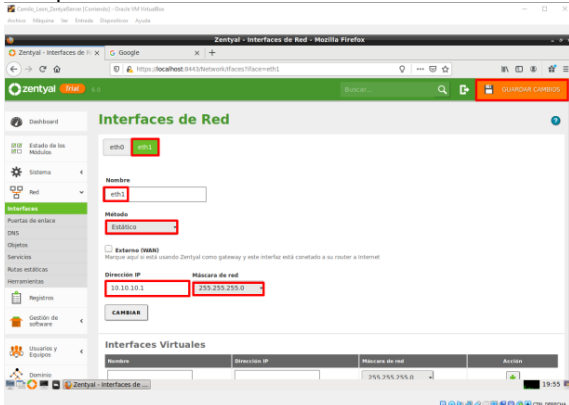


Imagen propia 1

Para la configuración de red del desktop usaremos el adaptador wifi que tiene configurada en el server la red interna para que estén en el mismo segmento de red del proxy

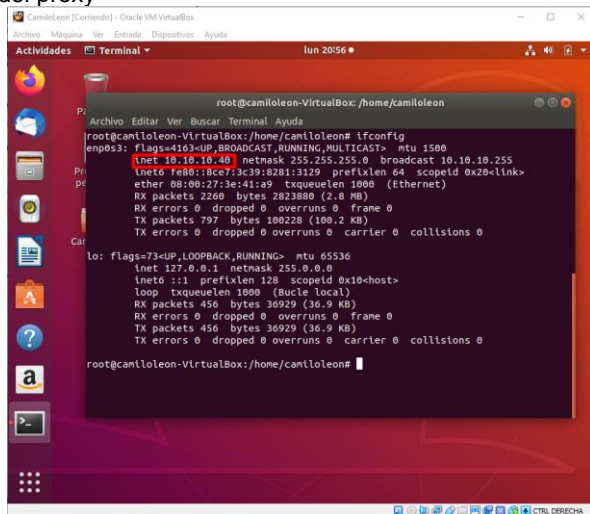


Imagen propia 2

En la consola de administración de Zentyal lo primero que hacemos es la configuración de las tarjetas de red así **eth0** mediante método DHCP para salida a internet o conexiones

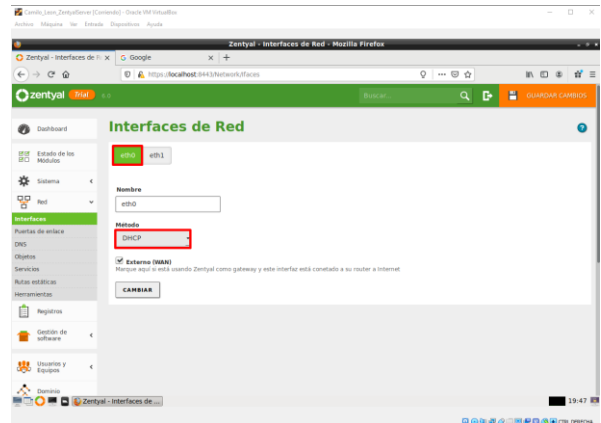
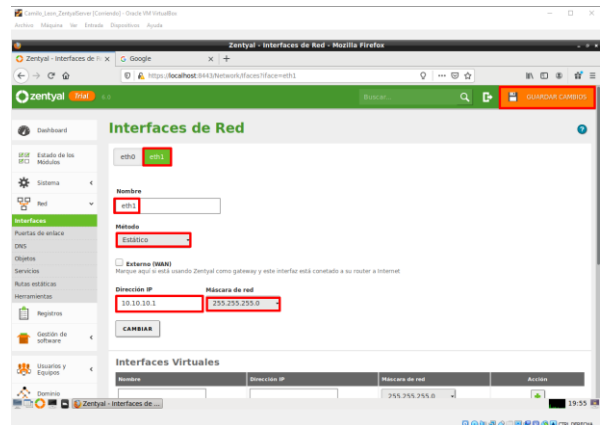
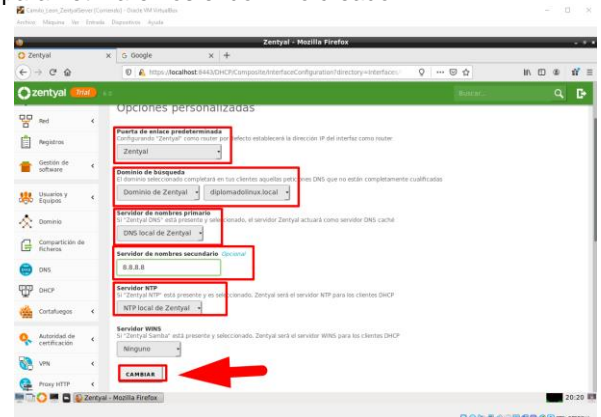


Imagen propia 3

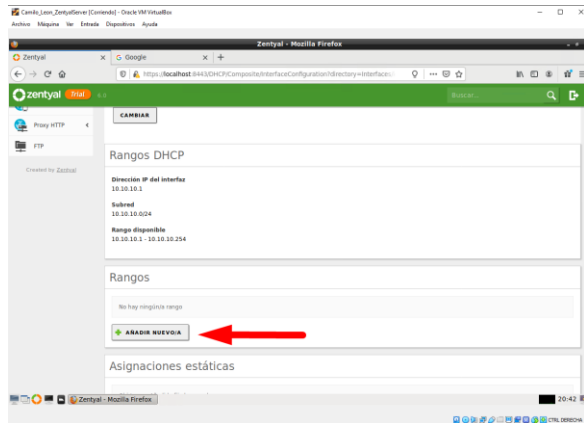
Eth1 la configuramos mediante método estático y asignamos donde parametrizaremos una red privada con una ip 10.10.10.1/24



Ahora configuramos el DHCP donde parametrizaremos el dominio creado

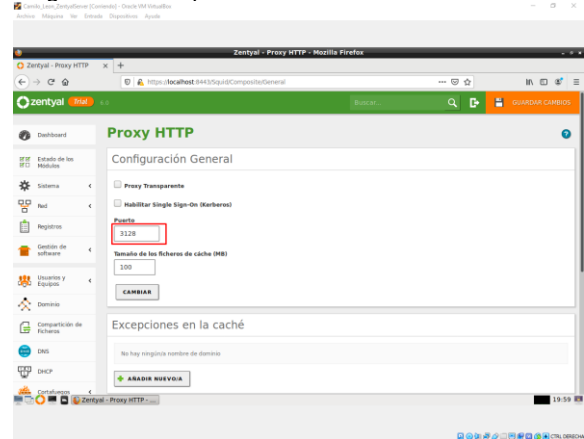


Ahora creamos el segmento dependiendo el número de equipos a conectar



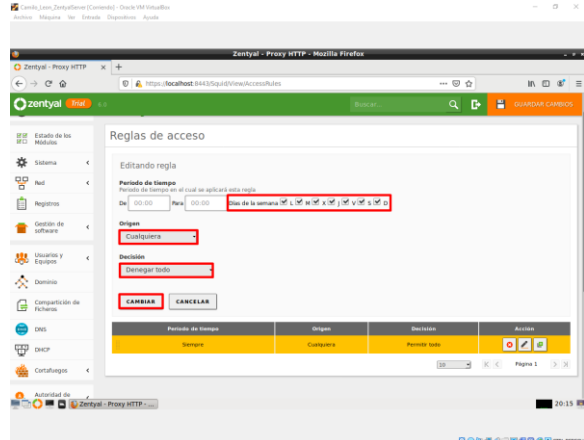
Ya teniendo los parámetros configurados para que el desktop se pueda conectar a nuestra red procedemos configurar el proxy no transparente.

En el panel de administración ubicamos el segmento Proxy http – configuración general donde configuraremos el puerto de salida



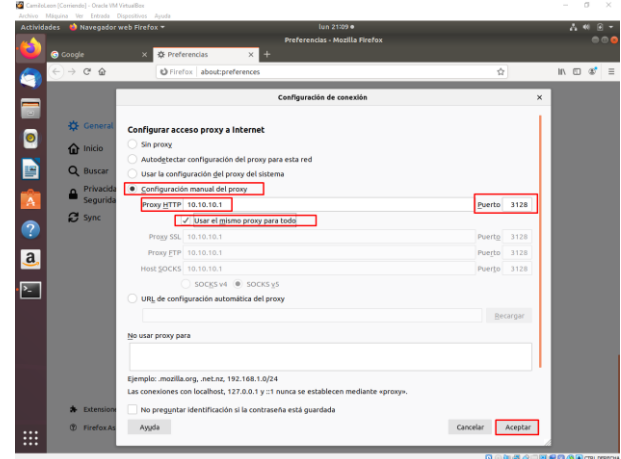
Ahora seleccionamos en proxy http – reglas de acceso donde crearemos la regla de acceso o bloque a internet donde parametrizaremos

Origen cualquiera
Decisión denegar todo
Periodo lunes a sábado

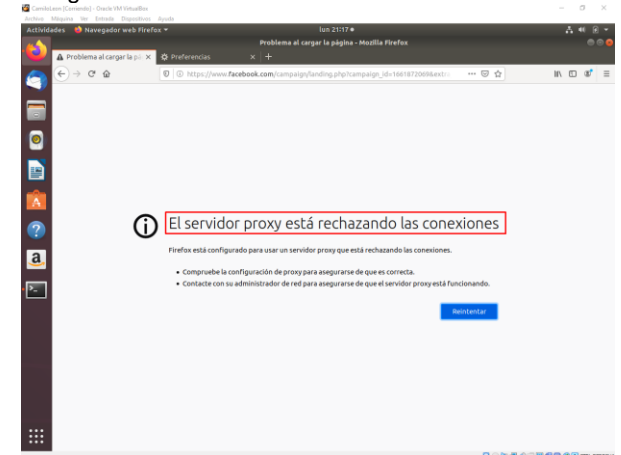


En el desktop realizaremos la configuración del proxy donde seleccionamos configuración manual del

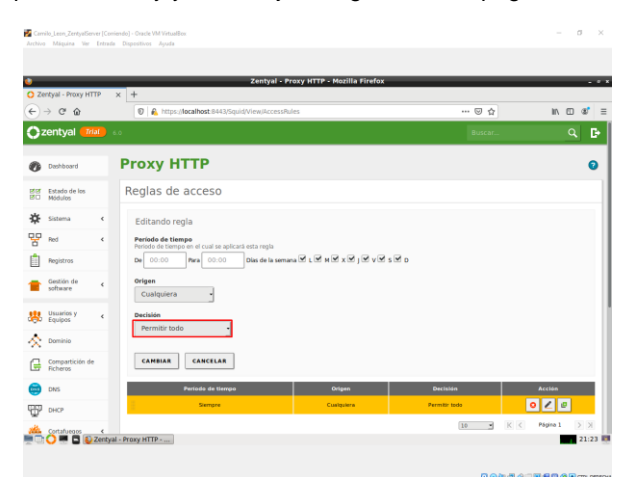
proxy y agregamos la dirección ip configurada en Zentyal que es para este caso 10.10.10.1 y puerto 3128 seguido a eso seleccionamos usar el mismo proxy para todo como lo muestra la imagen



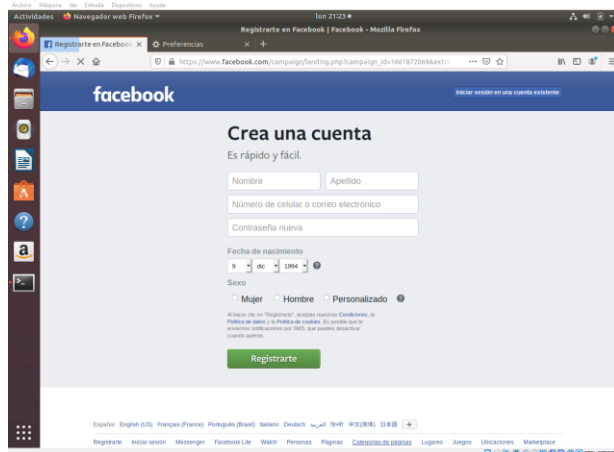
A continuación, en el navegador tratamos de ingresar a una página para probar la configuración ingresamos a una página en este caso Facebook donde nos bloqueará el acceso a internet ya que esta en denegar todo.



Revertimos el cambio en la regla y dejamos permitir todo y ya nos dejaría ingresar a las páginas



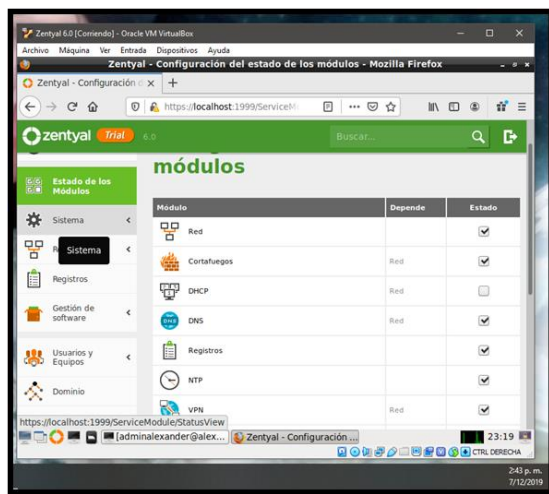
E intentamos nuevamente ingresar a la página Facebook obteniendo como resultado el acceso.



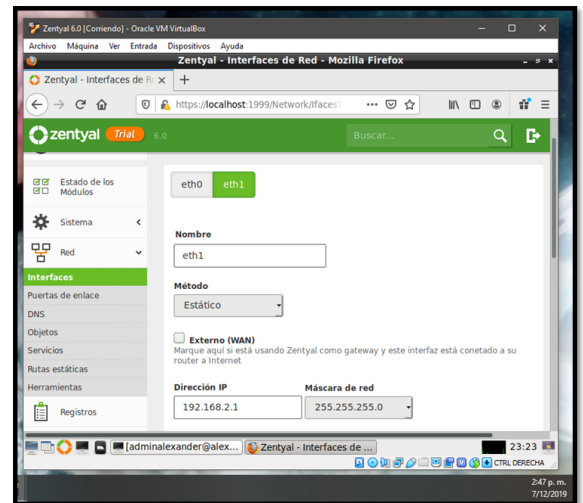
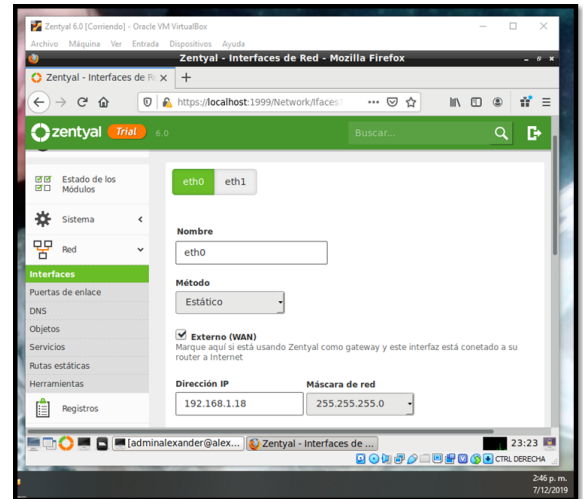
3.3. Temáticas 3. Cortafuegos.

Solución a emplear.

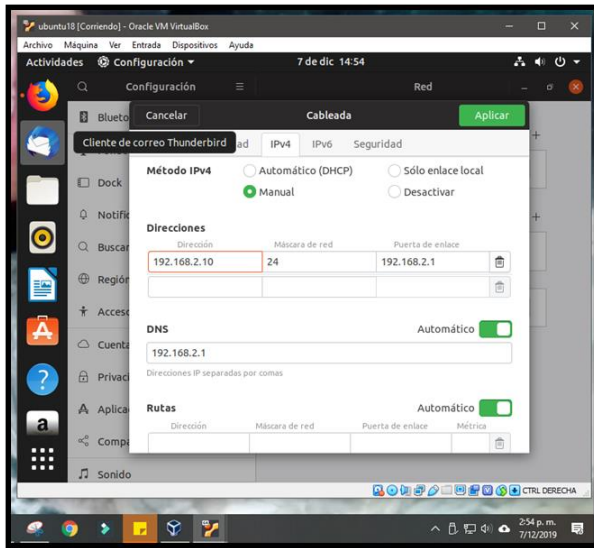
Una vez instalado el paquete DNS Server y el de Firewall en la consola web de se Zentyal podemos comenzar con la configuración.



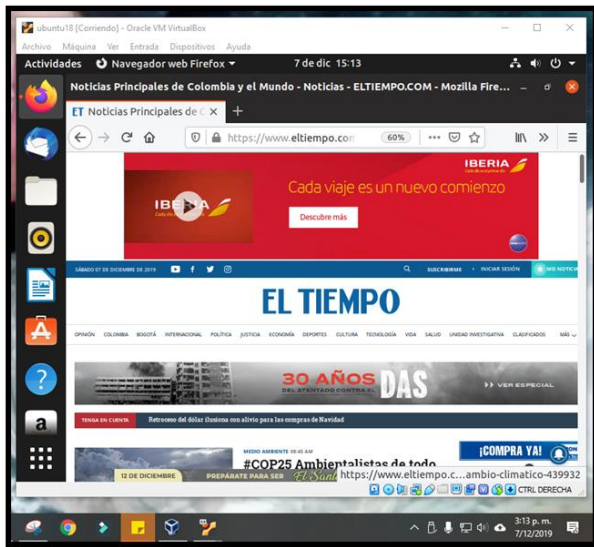
También dejamos configurados los puertos de red que sería el eth0 quedaría como externa la cual quedo configurada como (WAN) estática con IP 192.168.1.18 y la eth1 que sería la interna (LAN) también estática con la IP 192.168.2.1.



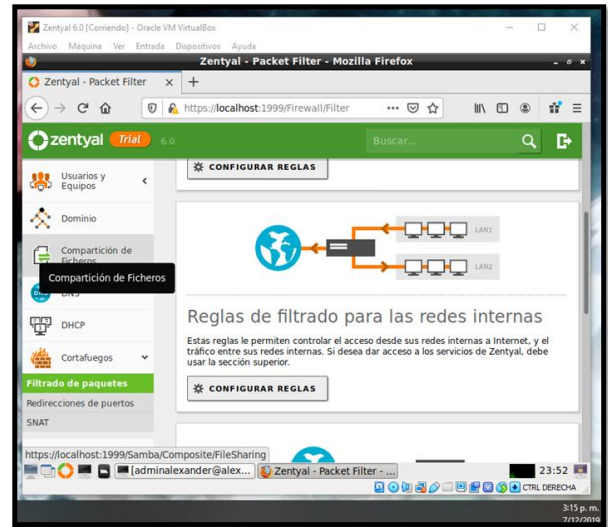
Ahora se configura la red LAN de forma manual en la máquina virtual con Ubuntu que sería el equipo del cliente, de esta forma podemos realizar una conexión por medio del puerto de enlace con el servidor Zentyal. Para esto se deja como puerta de enlace y de servidor DNS se deja apuntando hacia la IP 192.168.2.1



Una vez tenemos configurada la maquina cliente probamos que le funcione el internet.



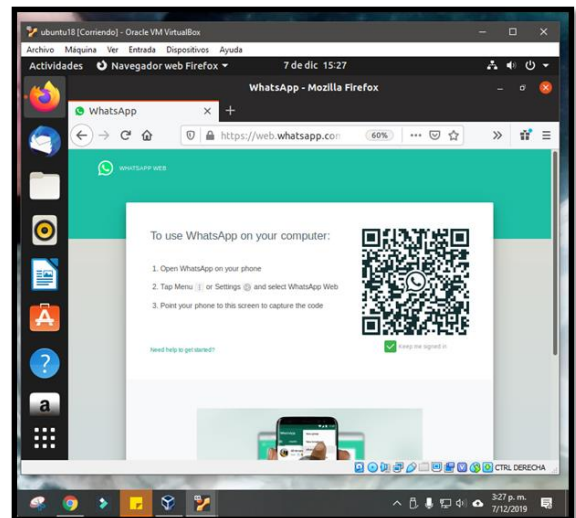
Ahora en el servidor Zentyal se ingresa en el cortafuego en la opción de reglas de filtrado para las redes internas.

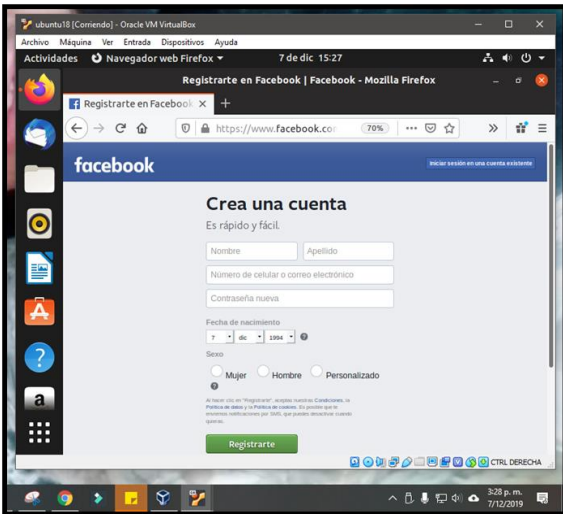


En esta parte comenzamos con la creación de las respectivas reglas que usaremos para el filtrado de los sitios de entretenimiento que creamos deben ser bloqueados. Para esta oportunidad serán algunas redes sociales como Facebook, Twitter, sitios de streaming como YouTube, Spotify y WhatsApp web. Para esto tenemos que encontrar las IP de cada uno de estos sitios realizándoles ping y de esta forma podremos crear las reglas en el firewall para poderles bloquear el acceso por medio del servicio TPC esto a cualquier equipo que se encuentre dentro.

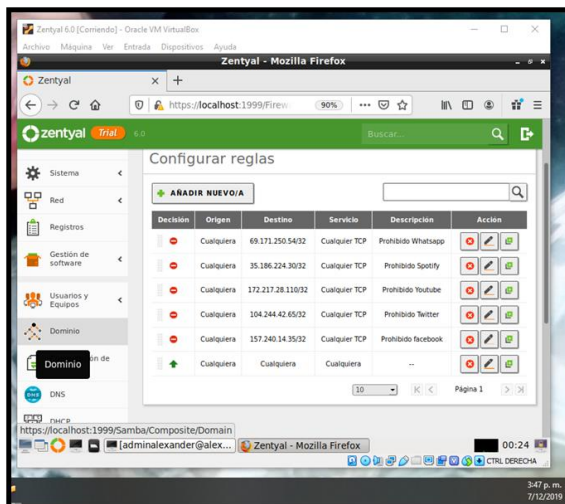
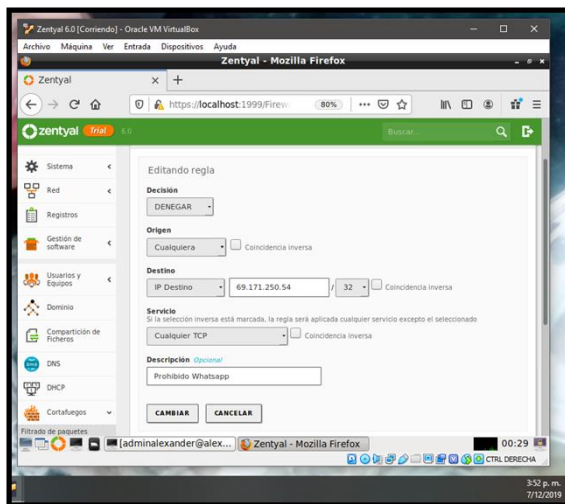
IP de Facebook: 157.240.14.35
 IP de twitter: 104.244.42.65
 IP de youtube: 172.217.28.110
 IP de Spotify: 35.186.224.30
 IP de WhatsApp web: 69.171.250.54

Primero revisamos que las paginas funcionen antes de realizar el respectivo filtrado.



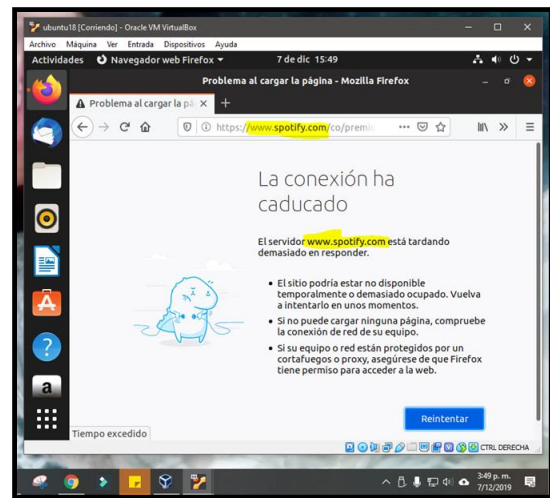
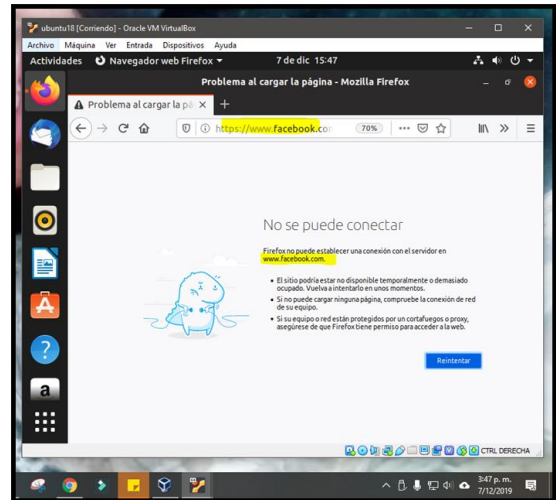


Como se ve todas las paginas están funcionando con normalidad. Ahora se realizarán las respectivas reglas para la red interna.

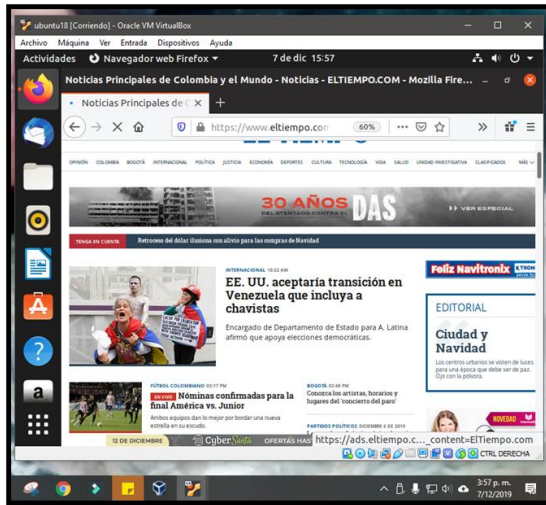


Resultados que se obtuvieron.

Una vez terminamos de realizar las reglas realizamos un reinicio al cliente para que tome las políticas, tratamos de ingresar a las páginas que agregamos a las reglas y como se puede ver no permite el ingreso.



Pero si tratamos de ingresar a cualquier otra página que no esté dentro de las reglas de filtrado de cortafuego ingresara sin presentar ningún problema.

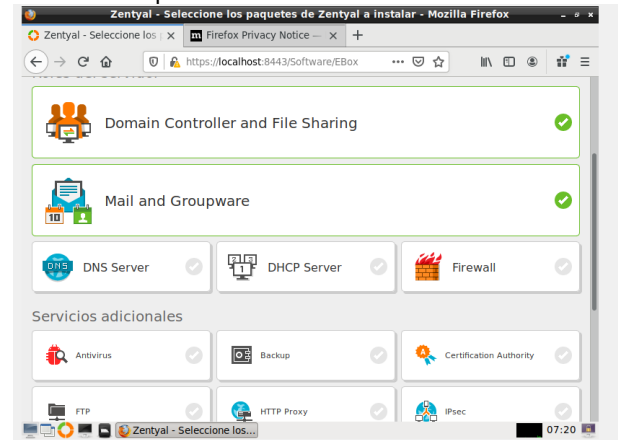


3.4. Temáticas 4. File Server y Print Server.

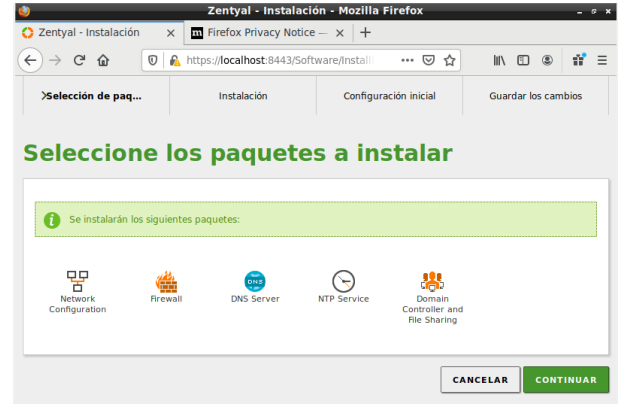
Una vez finalizada la instalación estándar y teniendo en mente el objetivo de instalar un servidor de archivos y de impresión, sacamos provecho de la configuración de Zentyal en el primer inicio del sistema



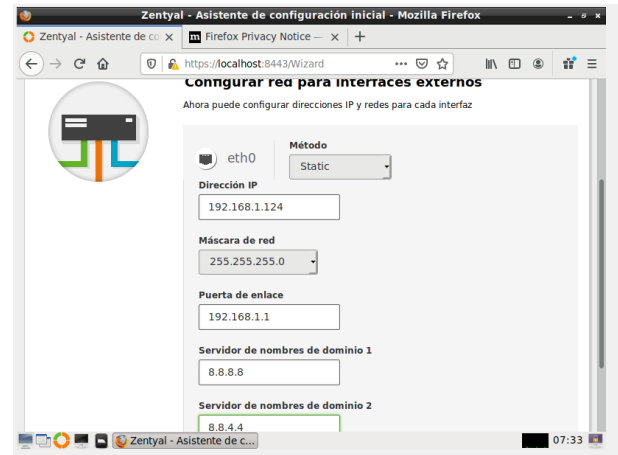
En este punto vamos a elegir los módulos a instalar, por este caso Controlador de Dominio y de archivos compartidos.



Zentyal muestra un resumen de los paquetes a instalar



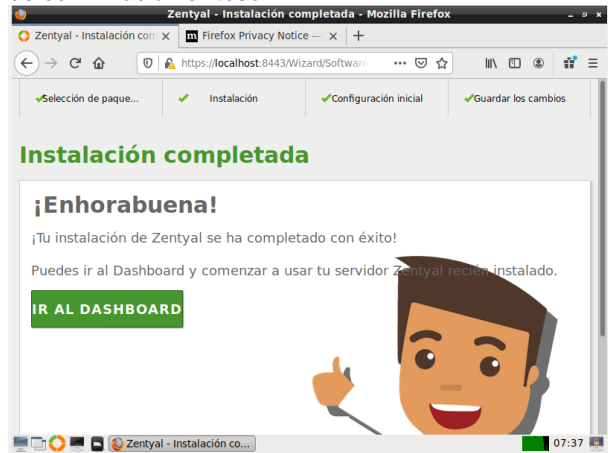
Paso a seguir, establecemos una configuración estática para la interfaz externa de red, esto con el ánimo de facilitar la comunicación con el servidor



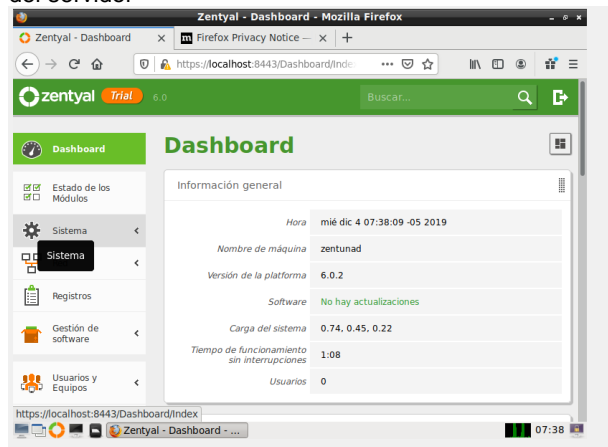
Cambiamos el nombre del servidor en el dominio y continuamos con la instalación y reinicio de servidor



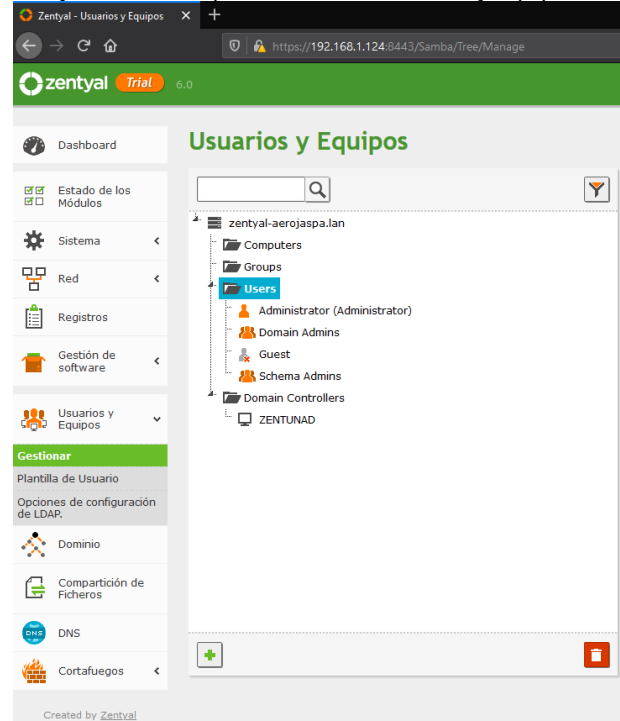
Una vez terminada la instalación con la nueva configuración el servidor muestra un mensaje de confirmación exitoso.



Se accede luego al tablero o dashboard de control del servidor



Ahora, debemos iniciemos la configuración del servidor de archivos, tarea que se puede realizar sacando provecho de las herramientas previamente instaladas y de la capacidad del sistema operativo para la creación de permisos y perfiles de usuario por medio del paquete Samba para Linux. En la interfaz gráfica de zentyal se accede por el menú de usuarios y equipos



Como buena práctica, se debe primero definir un grupo de usuarios, al cual daremos acceso a un recurso compartido, es recomendable dejar una descripción del grupo de usuarios para tener presente el propósito del mismo y a futuro saber por qué fue creado



Siguiente paso, se crea un usuario el cual estará asociado al grupo de usuarios previamente creado. Para el ejercicio académico, se le llamó usuario1 y una descripción

Usuario creado exitosamente

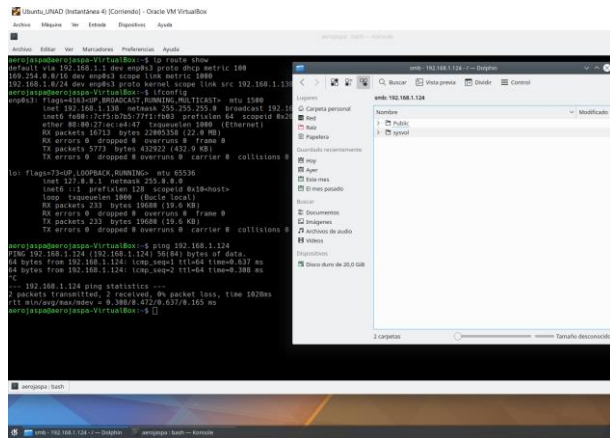
Para crear el recurso compartido, se debe acceder al menú de ficheros

Se crea el recurso, para el ejercicio académico, lleva el nombre de Public el cual estará administrado directorio de Zentyal

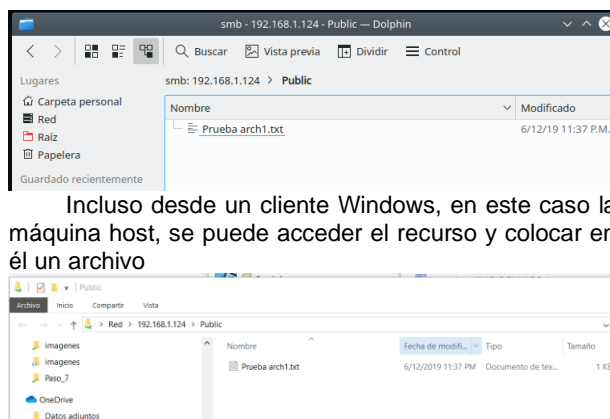
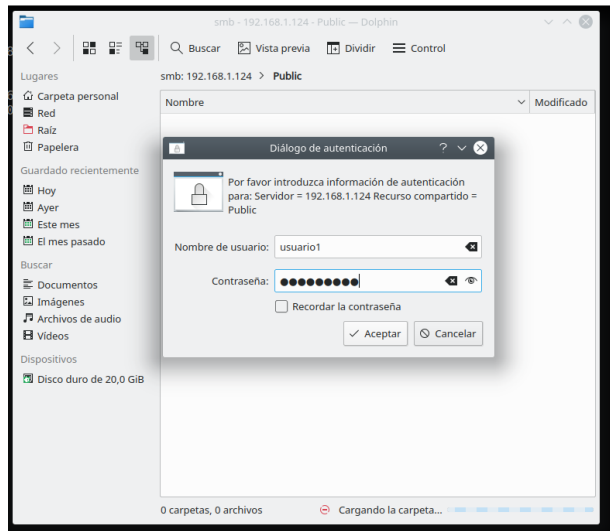
Como resultado, el recurso aparece listado

Con los dos componentes necesarios, se debe establecer el control de acceso para el recurso, por el menú de control de acceso el cual modifica la ACL del sistema

Se añade la ACL para el recurso y se puede verificar vía red desde el cliente Ubuntu desktop



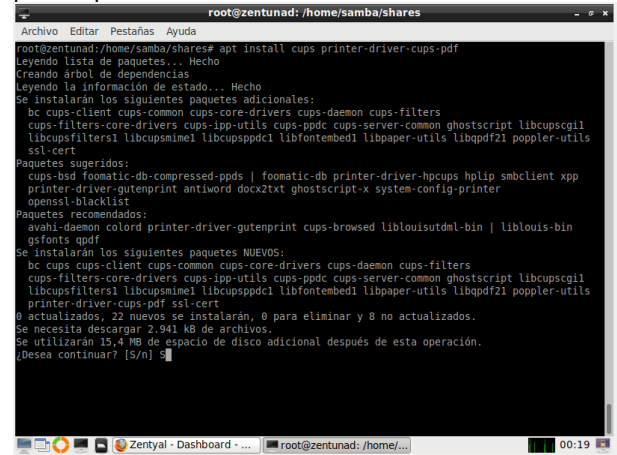
El protocolo de archivos compartidos aparece como smb (samba) dado el servicio instalado, el cual también creo la ACL



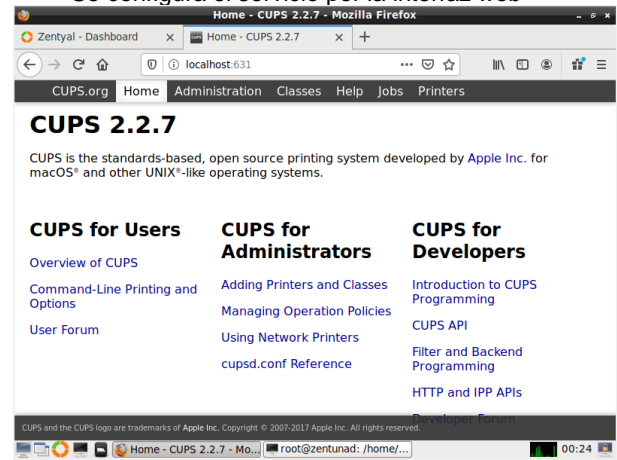
Incluso desde un cliente Windows, en este caso la máquina host, se puede acceder el recurso y colocar en él un archivo

Configuración de un servidor de Impresión con Zentyal

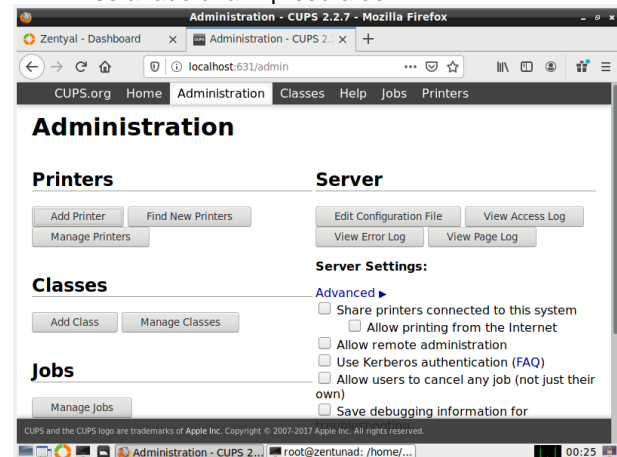
Para este punto, dado que no hay una impresora física para realizar la práctica, se requiere instalar los paquetes CUPS (Common Unix Printing System) de para impresión con PDF

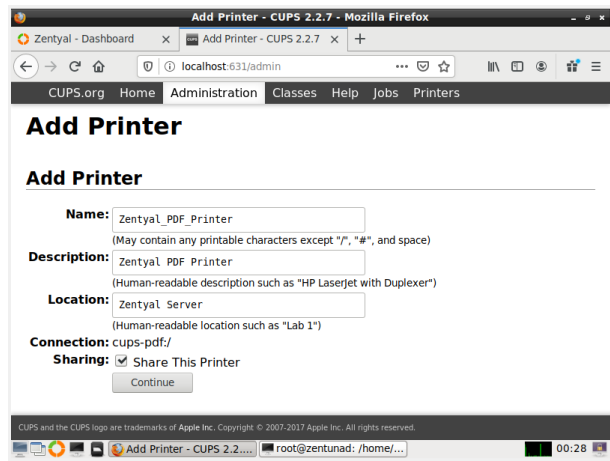


Se configura el servicio por la interfaz web

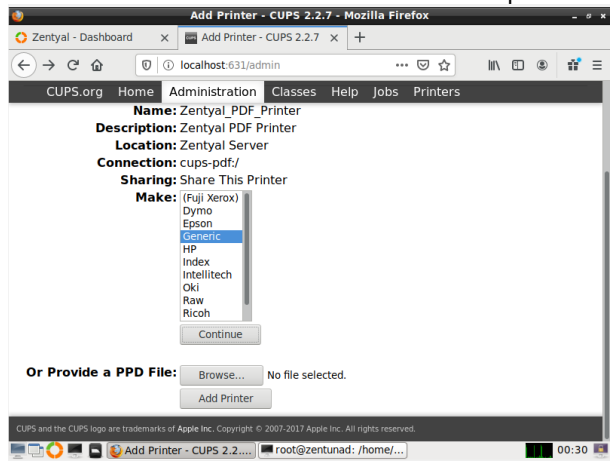


Y se añade una impresora de PDF

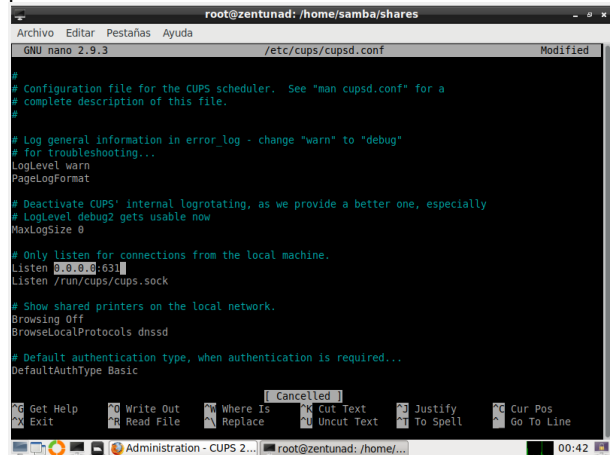




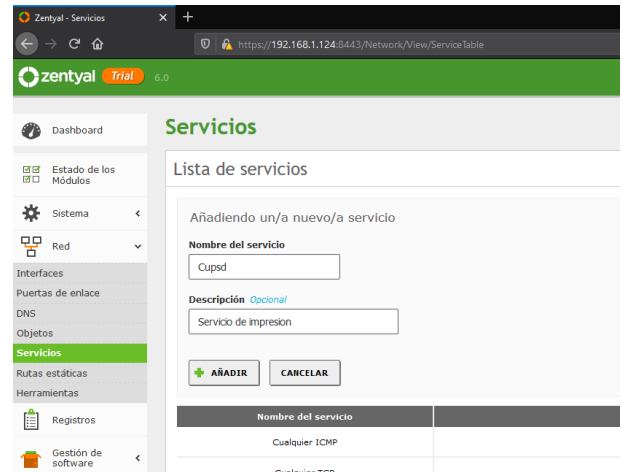
Se establecen las características de la impresora



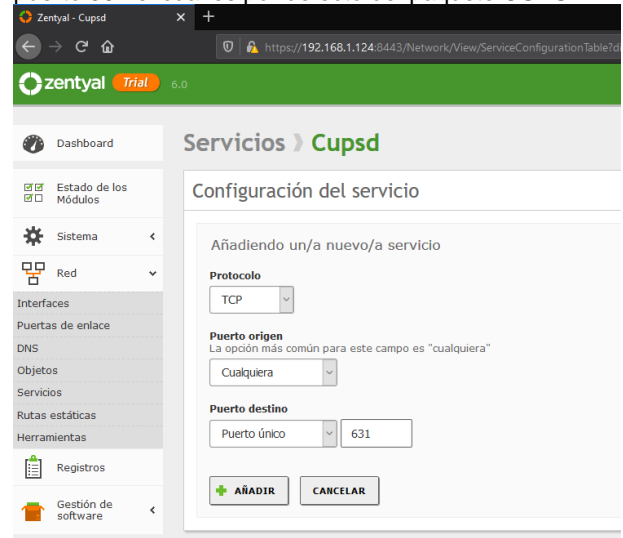
Y se modifica el archivo cups.conf para parametrizar el acceso



Se añade un nuevo servicio, en este caso de impresión por el tablero de control



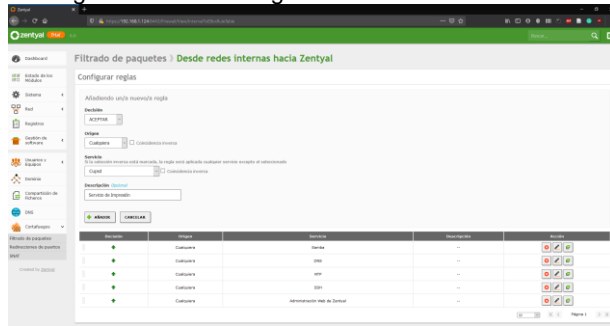
Y se configura para que atienda peticiones por el puerto 361 el cual es por defecto del paquete CUPS



Y se agrega a las reglas de filtrado de Zentyal para que pueda atender peticiones



Igual en el cortafuegos



Ahora se puede agregar por red desde el cliente Ubuntu desktop

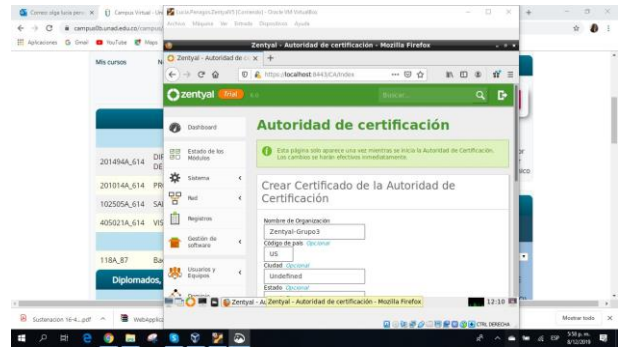


Así culmina la instalación de la impresora desde el servidor de impresión de Zentyal

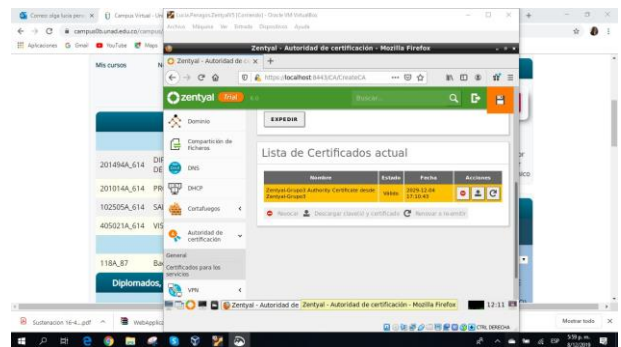


3.5. Temáticas 5. VPN.

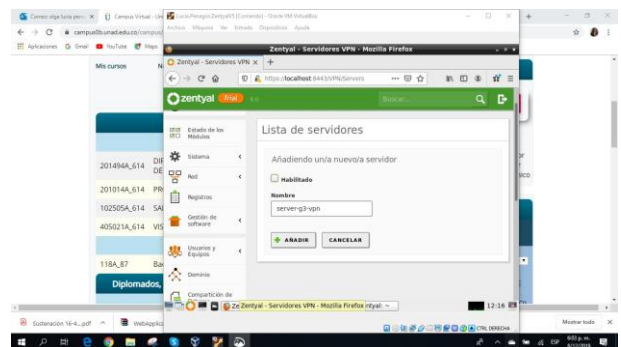
Primero vamos a crear la autoridad del certificado de zentyal, para ello ingresamos al módulo autoridad de certificados Y pulsamos en crear certificado, le damos el nombre al certificado de Zentyal-Grupo3



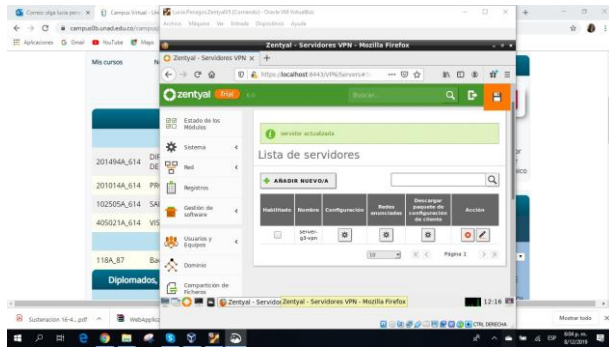
Verificamos que el certificado se crea con la información digitada, Guardamos cambios y se empiezan a actualizar los paquetes



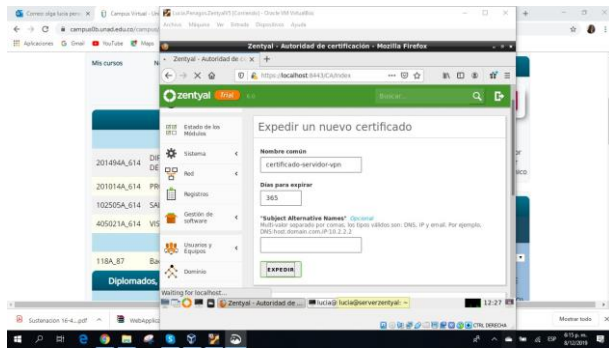
Ingresamos a servidores VPN, para crear el servidor, añadimos uno nuevo; para ello elegimos lista de servicios y creamos un servidor con el nombre server-g3-vpn:



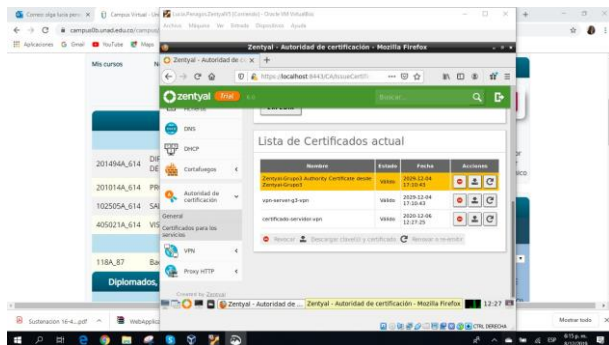
Al guardar y listar nuevamente podemos visualizar el nuevo servidor



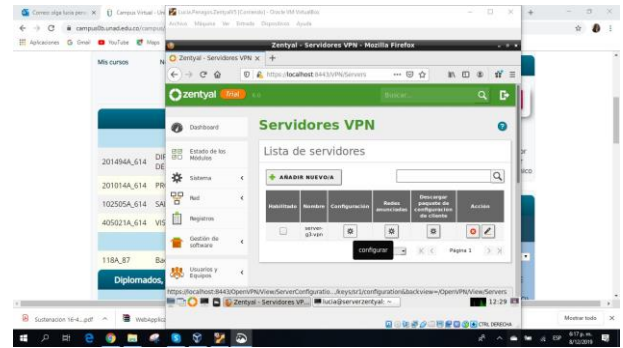
Vamos nuevamente al módulo de autoridad de certificados y elegir la opción General, lo siguiente es expedir un certificado; se escribe el nombre del certificado, en este caso lo llamaremos certificado-servidor-vpn y la cantidad de días en que expirará el certificado.



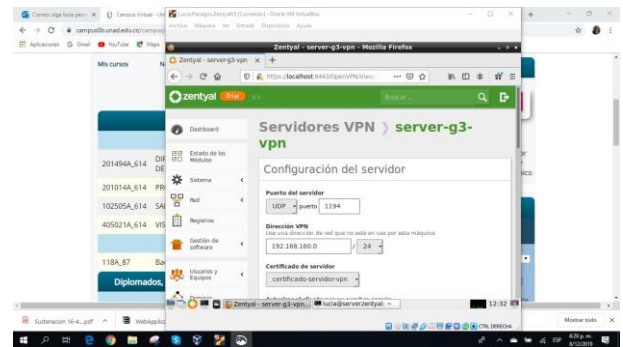
Pulsamos en expedir y luego de guardar cambios, ya se puede visualizar el certificado de la empresa.



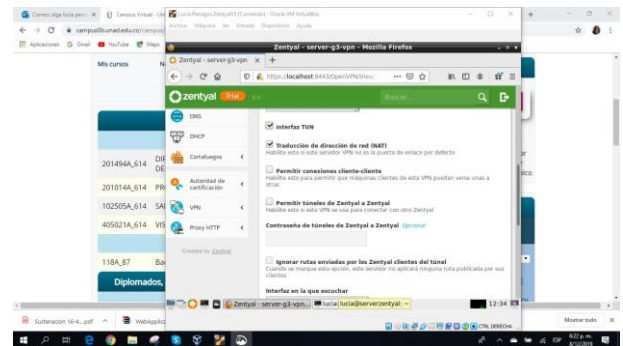
Ahora vamos al módulo VPN y pulsamos en servidores, Allí nos despliega el listado de servidores y damos configuración



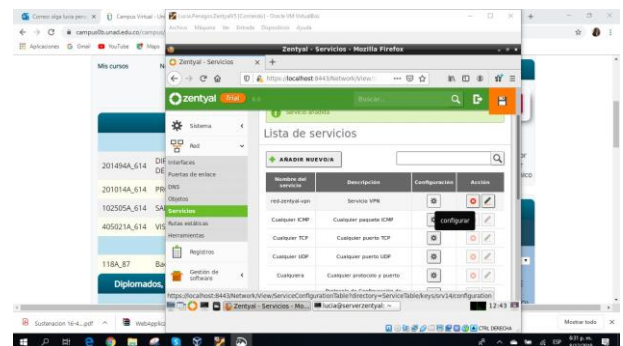
Modificamos el puerto a UDP puerto 1194, escribimos la dirección de la vpn y elegimos el certificado del servidor



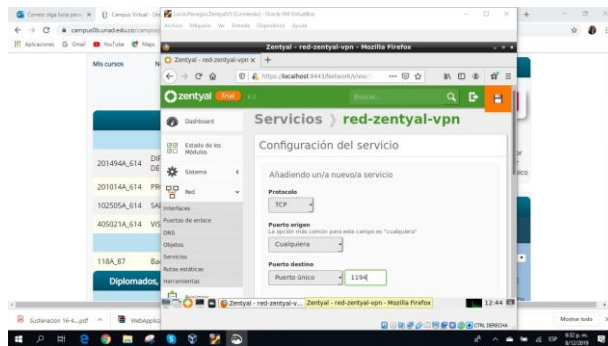
y Marcamos la casilla interfaz TUN



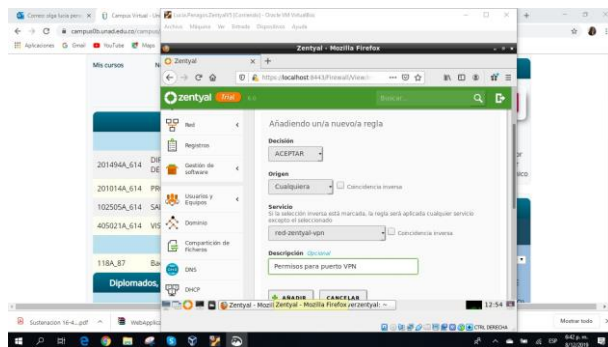
Luego de guardar, Ingresamos al módulo red opción servicios. Y creamos una lista de servicios, le damos un nombre al servicio y una descripción



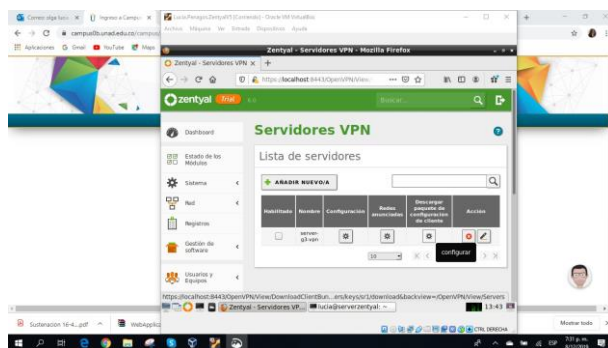
Desplegamos la lista y ya se puede visualizar el servicio creado, posteriormente Modificamos el protocolo y el puerto de destino



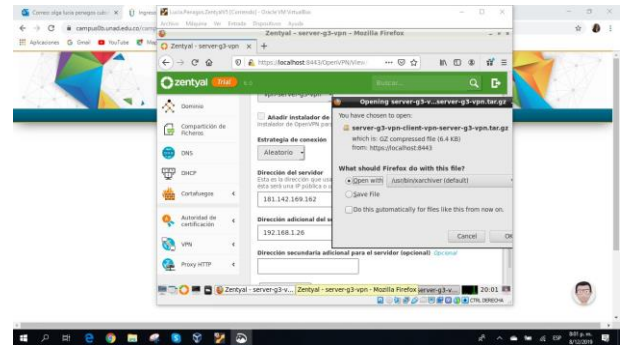
Ingresamos al módulo filtrado de paquetes, Y le damos añadir nuevo. Modificamos en el campo servicio el nombre del paquete que creamos y una descripción



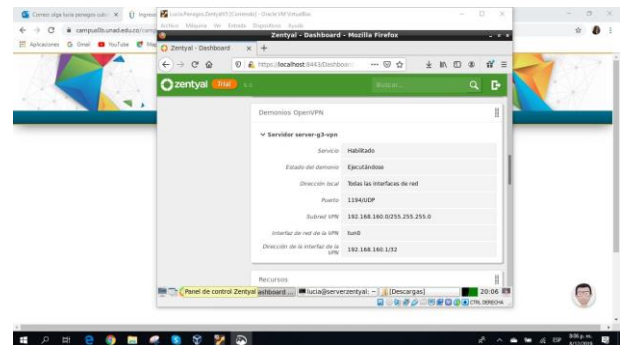
Volvemos al módulo de VPN opción servidores, Configuramos la opción de redes anunciadas. Para ello le damos añadir nueva, Insertamos una red de nombre redgrupo3 y Luego configuramos la opción de descargar paquete de configuración



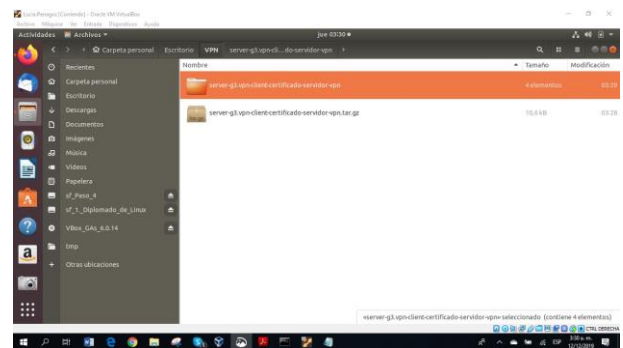
Le damos guardar y descargamos los certificados para ponerlos en Ubuntu



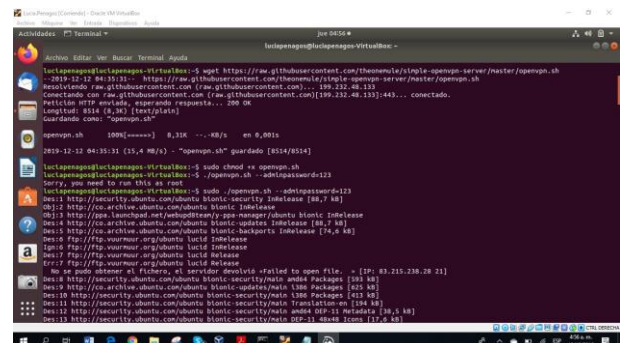
Vamos al inicio y ya se puede evidenciar el servidor habilitado



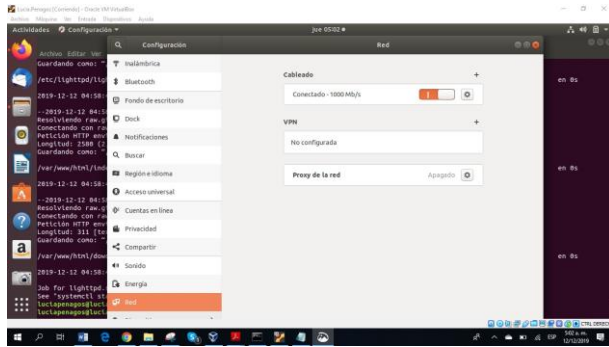
Ingresamos a la máquina de Ubuntu 6.4 y creamos una carpeta para alojar los archivos del certificado, en este caso la llamaremos VPN



E instalamos el openvpn para subir el certificado que acabamos de generar.



Abrimos la configuración de red del cliente Ubuntu



4 Conclusiones.

[1] Es importante precisar la importancia de la implementación de Zentyal ya que permitió tener un contexto general de lo que es la administración de servicios y solución de necesidades específicas en un entorno laboral y real.

[2] Mediante esta infraestructura TI de Zentyal 6.0, se pueden entregar los servicios requeridos para clientes Windows y Linux de manera que se puedan administrar y optimizar las tareas que se ejecutan a través de la red, dando una nueva visión del negocio para nuestros clientes potenciales de una manera más económica, porque ese utilizar herramientas, de acuerdo con las necesidades y capacidades de cliente final.

[3] La configuración de un proxy mediante la consola de Zentyal es de manera sencilla e intuitiva y mediante los conocimientos adquirido durante este diplomado se hizo más fácil entender y realizar pasos de manera tacita y simple

[4] Si bien es cierto Zentyal ofrece una administración muy amigable por medio de una interfaz web, algunas configuraciones y personalizaciones requieren editar archivos con privilegios de root, tal es el caso del archivo cups.conf para la configuración de una impresora pdf en en el servidor de impresión

[5] Es recomendable en ambientes productivos no instalar con la opción de reinicio automático de servicios cuando se haga una actualización de paquetes, dado que puede afectar el trabajo de los colaboradores o usuarios conectados al servidor y sus servicios

5 REFERENCIAS

- [1] Bedoya, K. (2011, septiembre 8). Sys-Admin: Implementacion de Firewall en Zentyal. Recuperado de Sys-Admin website: <http://gis322.blogspot.com/2011/09/implementacion-de-firewall-en-zentyal.html>
- [2] Cortafuegos—Documentación de Zentyal 6.0. (s. f.). Recuperado de <https://doc.zentyal.org/es/firewall.html>

(DOC) Manual de usuario administrador: Zentyal | Daniel Rodriguez—Academia.edu. (s. f.). Recuperado de https://www.academia.edu/9605688/Manual_de_usuario_administrador_zentyal

- [3] Estruch, S. (2015, agosto 17). Configuración firewall zentyal. Recuperado de Enterprise Consulting & Training website: <http://www.enterpriseconsulting.es/blog/configuracion-firewall-zentyal/>
- [4] Firewall Zentyal | El Taller del Bit. (s. f.). Recuperado de <https://eltallerdelbit.com/firewall-zentyal/>
- [5] Index of /. (s. f.). Recuperado de <http://download.zentyal.com/>
- [6] Instalación y configuración de Zentyal Server 5 | Red-Orbita. (s. f.). Recuperado de <http://red-orbita.com/?p=7634>
- [7] Instalar Virtualbox Guest Additions en Zentyal—Café Dixital. (s. f.). Recuperado de <https://cafedixital.com/blog/instalar-virtualbox-guest-additions-en-zentyal/>
- [8] Primeros pasos con Zentyal—Documentación de Zentyal 6.0. (s. f.). Recuperado de <https://doc.zentyal.org/es/firststeps.html>
- [9] Thank you for downloading Ubuntu Desktop | Ubuntu. (s. f.). Recuperado de <https://ubuntu.com/download/desktop/thank-you?country=CO&version=19.10&architecture=amd64>
- [10] Tutorial: Instalación y configuración de Zentyal Server para la implementación de servicios de Infraestructura IT. (2019, marzo 26). Recuperado de Zentyal website: <https://zentyal.com/es/news/tutorial-instalacion-y-configuracion-de-zentyal-server-para-la-implementacion-de-servicios-de-infraestructura-it/>
- [11] Download Zentyal Server 6.0 (2019) Recuperado de: <https://zentyal.com/community/>
- [12] Instalación (2019) recuperado de: <https://doc.zentyal.org/es/installation.html>
- [13] Instalación (2019) recuperado de: <https://doc.zentyal.org/es/installation.html>
- [14] Zentyal - Configurar Proxy Web HTTP No Transparente (video) recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=PG7pcYmBkw4>
- [15] Configuración general del Proxy HTTP con Zentyal (2019) Recuperado de: <https://doc.zentyal.org/es/proxy.html#configuracion-general-del-proxy-http-con-zentyal>
- [16] Servicio de configuración de red (DHCP) (2019) Recuperado de: <https://doc.zentyal.org/es/dhcp.html>
- [17] CUPS - Print Server. [En línea]. Disponible en: <https://help.ubuntu.com/its/serverguide/cups.html>. [Accedido: 5-dic-2019]
- [18] CUPS, Wikipedia. 27-oct-2019.
- [19] How to manage ACLs on Linux - LinuxConfig.org». [En línea]. Disponible en: <https://linuxconfig.org/how-to-manage-acls-on-linux>. [Accedido: 5-dic-2019].
- [20] CUPS-PDF - Documentation. [En línea]. Disponible en: <https://www.cups-pdf.de/documentation.shtml>. [Accedido: 6-dic-2019].